

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-246984  
 (43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl. F02M 55/02

(21)Application number : 07-046933  
 (22)Date of filing : 07.03.1995

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
 (72)Inventor : KIMURA TAKAHIKO  
 NOMA YASUO  
 MATSUMOTO TATSUYA

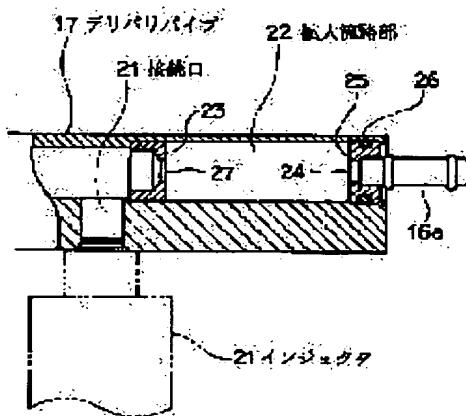
## (54) FUEL FEED SYSTEM PULSATION PRESSURE DAMPING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form constitution, wherein during fuel injection operation of an injector, a pulsation pressure generated in a delivery pipe is dumped, in a compact manner and to reduce cost.

**CONSTITUTION:** By enlarging the flow passage section area of a flow passage at the fuel inject part (the coupling part of a fuel piping) of a delivery pipe, an enlargement flow passage part 22 is formed. During fuel injection operation of an injector 21, a pressure wave of a pulsation pressure generated in the delivery pipe 17 is propagated through fuel to the fuel inlet 27 side of the delivery pipe 17 and enters the enlargement flow passage part 22 but the pressure wave of a pulsation pressure is collided with the side wall of the fuel inlet 24 of the enlargement part 22 and reflected thereby.

Thereby, a pressure wave of a pulsation pressure entering the enlargement flow passage part 22 and a pressure wave collected with and reflected by the side wall of the fuel inlet 24 of the enlargement flow passage part 22 are interfered with each other for offsetting, resulting in effective damping of a pulsation pressure in the enlargement flow passage part 22 and dissolves a problem on vibration noise of a fuel piping 16a due to a pulsation pressure.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-246984

(43)公開日 平成8年(1996)9月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 M 55/02

識別記号 310  
府内整理番号

F I  
F 0 2 M 55/02

技術表示箇所  
310C

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-46933

(22)出願日 平成7年(1995)3月7日

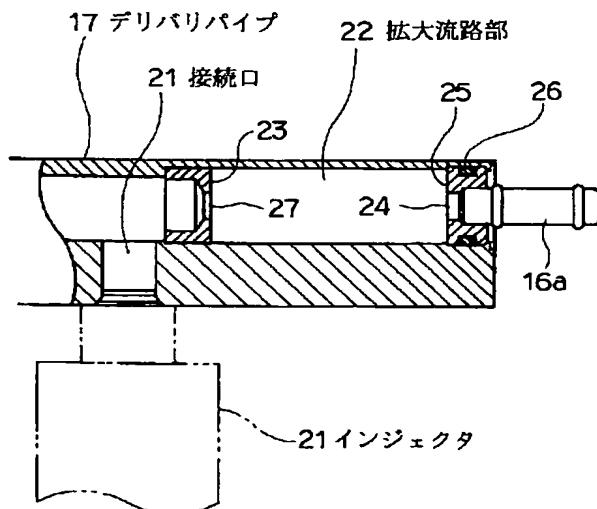
(71)出願人 000004260  
日本電装株式会社  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 木村 隆彦  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内  
(72)発明者 野間 康生  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内  
(72)発明者 松本 辰也  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内  
(74)代理人 弁理士 加古 宗男

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置

(57)【要約】

【目的】 インジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧を減衰させる構成をコンパクト化・低コスト化する。

【構成】 デリバリパイプ17の燃料入口部分（燃料配管の連結部分）の流路の流路断面積を拡大して拡大流路部22を形成する。インジェクタ20の燃料噴射動作時にデリバリパイプ17内に発生する脈動圧の圧力波は、燃料中をデリバリパイプ17の燃料入口27側へ伝播して拡大流路部22内に入り込むが、この脈動圧の圧力波は拡大流路部22の燃料入口24の側壁に衝突して反射される。このため、拡大流路部22内に入り込んだ脈動圧の圧力波と、拡大流路部22の燃料入口24の側壁に衝突して反射した圧力波とが干渉して打ち消し合い、それによって拡大流路部22内で脈動圧が効果的に減衰されて、脈動圧による燃料配管16の振動騒音の問題が解消される。



噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧を効果的に減衰させることができると共に、コンパクト化・低成本化の要求も満たすことができる内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置を提供することにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1の内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置は、燃料配管内を送られてくる燃料をデリバリパイプから各気筒のインジェクタに分配する内燃機関の燃料供給系において、前記デリバリパイプの燃料入口部分に、流路断面積が拡大した拡大流路部を形成したことと特徴とする内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置。

10

【請求項2】前記拡大流路部内にフィルタ部材を収容したことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置。

【請求項3】前記デリバリパイプの燃料出口が前記インジェクタの接続口以外にはないリターンレス配管構成になっていることを特徴とする請求項1又は2に記載の内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧を減衰させる内燃機関の燃料供給系脈動圧減衰装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】インジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧は、燃料配管内の燃料中を伝播して燃料配管を振動させ、騒音の発生源となる。そこで、この脈動圧を減衰させるために、実開平6-37558号公報（図6参照）に示すように、デリバリパイプ1の燃料入口2の隣に中空ボルト3を介してエアーダンパー装置4を取り付けたものがある。このものは、エアーダンパー装置4内に燃料流入室5とエアーダンパー室6とを仕切壁7で区画すると共に、両室5、6を仕切壁7の連通孔8により連通させ、デリバリパイプ1側から燃料流入室5内に流入した燃料に伝播する脈動圧をエアーダンパー室6のエアーダンパー効果により減衰させるようにしている。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来構成では、十分な脈動圧減衰効果を得るためにエアーダンパー室6の容積をある程度大きくする必要がある。このため、デリバリパイプ1の燃料入口2の隣に大容量のエアーダンパー装置4を取り付けなければならず、コンパクト化の要求を満たすことができない。しかも、エアーダンパー装置4内に燃料流入室5とエアーダンパー室6とを形成するために、エアーダンパー装置4自体の構成も複雑化して、製造コストが高くなる欠点もある。その上、エアーダンパー室6内のエアー（空気）が少しづつ燃料中に溶け込んで失われていくため、エアーダンパー効果による脈動圧減衰効果を安定的に持続させることは困難であり、期待するほどの脈動圧減衰効果は得られない。

【0004】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、インジェクタの燃料

#### 【0006】

この構成において、請求項2のように、前記拡大流路部内にフィルタ部材を収容した構成としても良い。また、本発明は、請求項3のように、前記デリバリパイプの燃料出口が前記インジェクタの接続口以外にはないリターンレス配管構成の燃料供給系に適用すると良い。

#### 【0007】

【作用】上述した請求項1の構成によれば、燃料配管内を送られてくる燃料は、デリバリパイプの燃料入口部分に形成された拡大流路部を通じてデリバリパイプ内に流入し、各気筒のインジェクタから内燃機関の各気筒に噴射される。このインジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧の圧力波は、燃料中をデリバリパイプの燃料入口側へ伝播して拡大流路部内に入り込むが、この拡大流路部の内部は、その出入口よりも流路断面積が拡大されている（換言すれば拡大流路部の出入口の開口が縮小されている）ため、拡大流路部内に入り込んだ脈動圧の圧力波は、拡大流路部の出入口の側壁に衝突して反射することを繰り返す。このため、拡大流路部内に入り込んだ脈動圧の圧力波と、拡大流路部の出入口の側壁に衝突して反射した圧力波とが干渉して打ち消し合い、脈動圧が効果的に減衰される。また、請求項2では、拡大流路部内に収納されたフィルタ部材により燃料中のダスト等を濾過して取り除く。従って、拡大流路部は燃料フィルタとしても機能する。

【0008】また、請求項3では、デリバリパイプの燃料出口がインジェクタの接続口以外にはないリターンレス配管構成となっている。この構成では、デリバリパイプから燃料の一部を燃料タンク内に戻すリターン配管が不要であるため、燃料配管構成が極めて簡単であり、この面でも低コスト化・省スペース化の要求に合った構成となる。リターン配管が設けられていると、そのリターン配管中に設けられたプレッシャレギュレータ内の弁体を支持するダイヤフラム、空気室、スプリングにより脈動圧を減衰させる効果がある程度期待できるが、リターンレス配管構成では、このようなプレッシャレギュレータによる脈動圧減衰効果がないため、脈動圧減衰装置が設けられていないと、脈動圧が燃料配管内を伝播して燃

30

40

50

料配管を振動させ、騒音を発生させてしまう。この点、本発明は、請求項3のようにリターンレス配管構成にしても、デリバリパイプの燃料入口部分に形成した拡大流路部によって脈動圧を効果的に減衰させることができる。

#### 【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。まず、図2に基づいて燃料供給系全体の概略構成を説明する。燃料タンク11内に燃料ポンプ12が設けられ、この燃料ポンプ12の吸込み口にフィルタ13が装着されている。燃料ポンプ12の吐出口側には、燃圧を一定に保つためのプレッシャレギュレータ14が設けられ、燃料ポンプ12から吐出された燃料のうちの余分な燃料が戻し管15を通して燃料タンク11内に戻される。これらプレッシャレギュレータ14と戻し管15は、燃料ポンプ12と共に燃料タンク11内に設けられている。

【0010】上記燃料ポンプ12からプレッシャレギュレータ14を通して吐出される燃料は、燃料配管16を通してデリバリパイプ17に送られる。燃料配管16の途中には、燃料中のダスト等を除去する燃料フィルタ19が設けられている。デリバリパイプ17は、図示はしないが、内燃機関（エンジン）の吸気マニホールドの近傍に水平に設置され、エンジンの各気筒毎に設けられたインジェクタ20にデリバリパイプ17内の燃料を分配する。この場合、デリバリパイプ17は、燃料出口がインジェクタ20を接続する接続口21（図1参照）以外にはないリターンレス配管構成となっており、従ってデリバリパイプ17から燃料を燃料タンク11へ戻すリターン配管は設けられていない。

【0011】上述したデリバリパイプ17の燃料入口部分には、図1に示すように拡大流路部22が一体に形成されている。この拡大流路部22は、デリバリパイプ17の内部よりも流路断面積が大きくなるように形成され、デリバリパイプ17と拡大流路部22との境界部には、流路を狭める絞り23が圧入等により固定され、この絞り23の孔27が拡大流路部22の燃料出口となっている。また、拡大流路部22の燃料入口部分には、中心部に燃料入口24を有する連結部材25がかしめ等により固定され、拡大流路部22と連結部材25との嵌合部分がOリング等のシール部材26によってシールされている。そして、連結部材25の燃料入口24に燃料配管16の入口パイプ16aが接続されている。

【0012】以上のような構成において、燃料ポンプ12から燃料配管16を通して送られてくる燃料は、デリバリパイプ17の燃料入口部分に形成された拡大流路部22を通ってデリバリパイプ17内に流入し、各気筒のインジェクタ20からエンジンの各気筒に噴射される。このインジェクタ20の燃料噴射動作時に図3に示すようにデリバリパイプ17内に発生する脈動圧の圧力波

は、燃料中をデリバリパイプ17の燃料入口側へ伝播して絞り23の孔（燃料出口）27から拡大流路部22内に入り込むが、この拡大流路部22の内部は、その出入口27, 24よりも流路断面積が拡大されている（換言すれば拡大流路部22の出入口27, 24の開口が縮小されている）ため、拡大流路部22内に入り込んだ脈動圧の圧力波は、拡大流路部22の燃料入口24の側壁である連結部材25の側面に衝突して反射し、その反射波が、拡大流路部22の燃料出口27の側壁である絞り23の側面に衝突して反射することで、拡大流路部22内で脈動圧の圧力波の反射が繰り返される。このため、拡大流路部22内に入り込んだ脈動圧の圧力波と、拡大流路部22の出入口27, 24の側壁に衝突して反射した圧力波とが干渉して打ち消し合い、拡大流路部22内で脈動圧が効果的に減衰される。これにより、図3に示すように、デリバリパイプ17から燃料配管16へ伝播する脈動圧が著しく低減され、脈動圧による燃料配管16の振動騒音の問題が解消される。

【0013】この場合、脈動圧減衰効果をもたらす拡大流路部22は、デリバリパイプ17の燃料入口側を所定寸法（4気筒エンジンで例えば4～5cm程度）延長するだけで形成できるので、極めてコンパクトで且つ部品数も少なくて済み、コンパクト化・低コスト化の要求も十分に満たすことができる。

【0014】但し、本発明は、拡大流路部22をデリバリパイプ17に一体に形成する構成に限定されず、別体の拡大流路部を従来サイズのデリバリパイプの燃料入口側に連結する構成としても良く、この場合でも、拡大流路部の構成は従来のエアーダンパー装置と比較して単純な構造であるので、コンパクト化・低コスト化の要求を満たすことができる。

【0015】また、上記実施例では、デリバリパイプ17の燃料出口がインジェクタ20の接続口21以外ではなく、デリバリパイプ17から燃料の一部を燃料タンク11内に戻すリターン配管が省略されたリターンレス配管構成となっているため、燃料配管構成が極めて簡単であり、この面でも低コスト化・省スペース化の要求に合った構成となる。

【0016】ところで、リターン配管が設けられた構成では、リターン配管中に設けられたプレッシャレギュレータ内の弁体を支持するダイヤフラム、空気室、スプリングにより脈動圧を減衰させる効果をある程度期待できるが、上記実施例のようなリターンレス配管構成では、このようなプレッシャレギュレータによる脈動圧減衰効果がないため、脈動圧減衰装置が設けられていないと、脈動圧が燃料配管内を伝播して燃料配管を振動させ、騒音を発生させてしまう。

【0017】この点、上記実施例では、デリバリパイプ17の燃料入口部分に形成した拡大流路部22によって脈動圧を効果的に減衰させることができるので、リター

ンレス配管構成にしても、脈動圧による燃料配管16の振動騒音の問題を解消することができ、リターンレス配管構成による低コスト化・省スペース化と脈動圧減衰による低騒音化とを両立させることができる。

【0018】但し、本発明は、リターンレス配管構成に限定されず、図4に示す本発明の第2実施例のように、デリバリパイプ17のうちの拡大流路部22とは反対側の部分に燃料出口28を設けて、この燃料出口28に、プレッシャレギュレータ29とリターン配管30を接続し、デリバリパイプ17から燃料の一部をプレッシャレギュレータ29とリターン配管30を経由して燃料タンク11内に戻すようにしても良い。この構成では、デリバリパイプ17の燃料入口側に伝播する脈動圧が拡大流路部22によって減衰され、デリバリパイプ17の燃料出口28側に伝播する脈動圧がプレッシャレギュレータ30内の弁体を支持するダイヤフラム、空気室、スプリングにより減衰される。

【0019】一方、図5は本発明の第3実施例を示したものである。この第3実施例では、拡大流路部22の流路断面積が拡大されていることに着目し、拡大流路部22内に有底円筒状のフィルタ部材31を収容し、拡大流路部22内に流入する燃料をフィルタ部材31を通過させることで、燃料中のダスト等を濾過して取り除く。この構成は、リターン配管30の有無に拘らず適用可能であるが、リターンレス配管構成に適用した場合には、フィルタ部材31を通過する燃料量がインジェクタ20の燃料噴射量と同じであり、リターン配管30を備えた燃料供給系と比較してフィルタ部材31を通過する燃料量が少ないので、小さなフィルタ部材31で十分な濾過能力を得ることができ、燃料配管16中の燃料フィルタ13を不要若しくは小型化することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の請求項1の構成によれば、デリバリパイプの燃料入口部分に拡大流路部を形成したので、インジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧を拡大\*

\* 流路部内で効果的に減衰させることができ、脈動圧による燃料配管の振動騒音の問題を解消できる。しかも、脈動圧減衰効果をもたらす拡大流路部はデリバリパイプの燃料入口側の流路の流路断面積を拡大するだけで良いので、構成も極めて簡単であり、コンパクト化・低コスト化の要求を十分に満たすことができる。

【0021】また、請求項2では、拡大流路部内にフィルタ部材を収容したので、拡大流路部を燃料フィルタとしても機能させることができ、燃料配管中の燃料フィルタを不要若しくは小型化することができる。

【0022】また、デリバリパイプの燃料出口がインジェクタの接続口以外にはないリターンレス配管構成となっているので、燃料配管構成を簡単化しつつ、デリバリパイプの燃料入口部分に形成した拡大流路部によって脈動圧減衰効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す拡大流路部周辺の縦断面図

【図2】第1実施例の燃料供給系の概略構成図

【図3】インジェクタの燃料噴射動作時にデリバリパイプ内に発生する脈動圧の減衰効果を説明するタイムチャート

【図4】本発明の第2実施例を示す燃料供給系の概略構成図

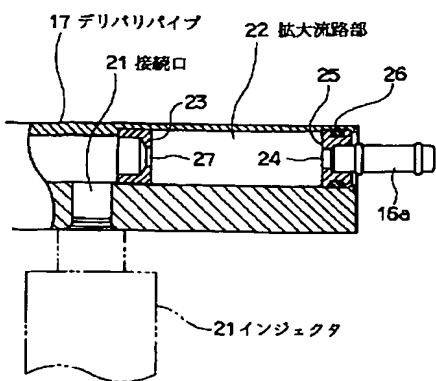
【図5】本発明の第3実施例を示す拡大流路部周辺の縦断面図

【図6】従来の脈動圧減衰装置（エアーダンパー装置）を示す縦断面図

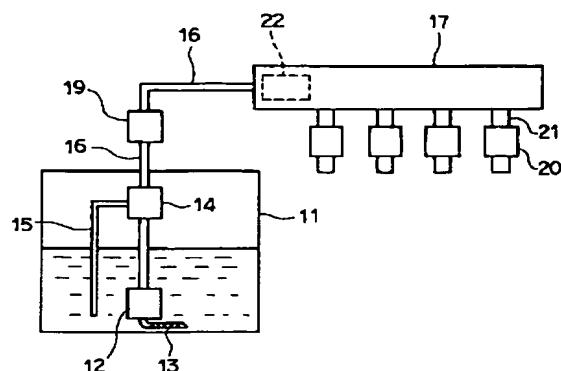
#### 【符号の説明】

30 11…燃料タンク、12…燃料ポンプ、14…プレッシャレギュレータ、16…燃料配管、17…デリバリパイプ、19…燃料フィルタ、20…インジェクタ、21…接続口、22…拡大流路部、23…絞り、24…燃料入口、25…連結部材、28…燃料出口、29…プレッシャレギュレータ、30…リターン配管、31…フィルタ部材。

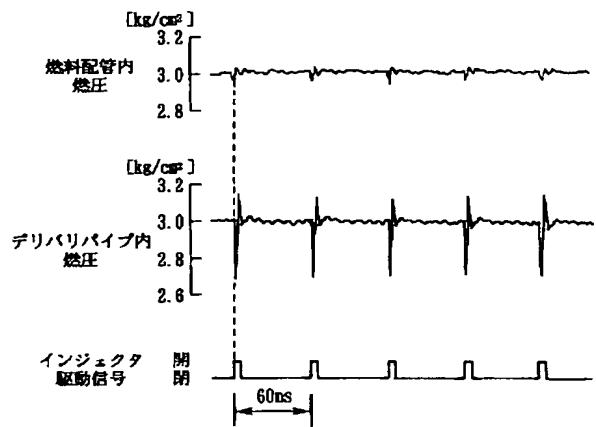
【図1】



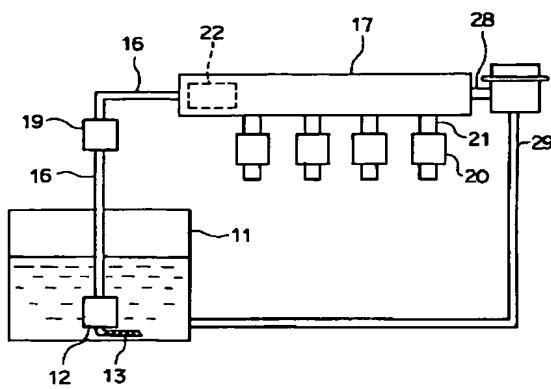
【図2】



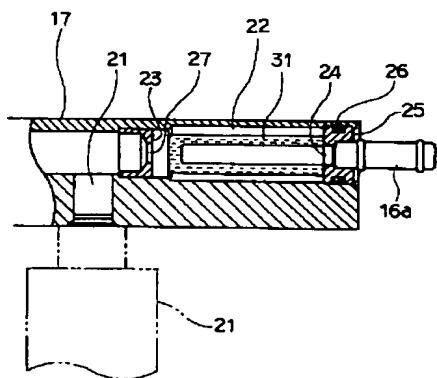
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

